

UM010202

PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡

Rev 1.0　　Date:9/27/2006　　产品用户手册

概述

PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡是基于 PC104 接口的 CAN 总线通讯接口卡。接口卡支持 CAN2.0B 规范(兼容 CAN 2.0A)的现场总线通讯。

PC104-CAN2 接口卡集成 2 个完全独立的 CAN 通道；每个 CAN 通道都具有光电隔离；接口卡采用 4 层板技术，SMT 工艺。同一 PC 机能够支持多达 8 个接口卡。

PC104-CAN2 接口卡为工业通讯 CAN 网络提供了可靠性、高效率的解决方案。

产品特性

- 支持工业级温度范围(-25°C ~ +85°C)
- 标准 PC104 板卡(尺寸：96mm x 90mm)
- 占用 1K 内存地址空间、一个中断请求
- 支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 规范
- 符合 ISO/DIS 11898 标准
- 两路电气完全隔离的 CAN 通道
- 支持 5Kbps ~ 1Mbps 之间的任意波特率
- 电气隔离保护：DC 2500Vrms
- 内置 120Ω终端电阻，可通过跳线器选择
- 遵守工业应用规范

操作系统支持

PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡支持 DOS、Win98、Win2000 等操作系统，提供 WDM 驱动程序、ZLGVCI 动态库、ZOPC 服务器，支持用户进行二次开发。

如果客户有特殊定制需求，请与广州致远电子有限公司联系。

订购信息

型号	工作温度	接口
PC104-CAN2	0°C ~ +85°C	DB-9
PC104-CAN2I	-25°C ~ +85°C	OPEN5

规格

硬件

CAN 控制器：SJA1000T
CAN 收发器：PCA82C251

接口

总线：PC104 总线(16-bit)

性能

速率：5Kbps ~ 1Mbps
传输率：1000fps(标准帧)

配置

内存：1KB 空间
IRQ：1 个
工作模式：正常、只听、自收发
API：VCI 函数库

操作系统支持

Win98、Win2000、DOS

工具软件支持

通讯 CAN 测试工具 ZLGCANTest
OPC 服务器 ZOPC_Server
iCAN 测试工具 iCANTest
虚拟串口服务器 ZVCom

电源和环境

电源要求：5V@300 mA (Max.)
操作温度：-25°C ~ +85°C
存储温度：-40°C ~ +85°C
尺寸：90 x 90 mm (W x D)



修订记录

修订版	日期	修订记录
1.0	2005-5-26	第一次发布
1.1	2006-9-21	修订，增加型号：PC104-CAN2I 工业级 CAN 接口卡

目录

销售信息

如果需要购买本产品，请在办公时间（星期一至五上午 8:30~11:50；下午 1:30~5:30；星期六上午 8:30~11:50）拨打电话咨询广州致远电子有限公司。

联系电话：+86-20-22644249

联系地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区三栋二楼。

邮　　编：510660

技术支持

购买工业通讯网络产品，如果需要获得本产品的最新信息或者我公司其他产品信息，您可以访问我们的网站：

http://www.embedcontrol.com/

如果需要电话技术支持，请在办公时间拨打电话：

1. +86 (020)22644383　　ARM 技术支持
2. +86 (020)22644385　　以太网技术支持
3. +86 (020)22644386　　USB 技术支持
4. +86 (020)22644253　　CAN-bus 技术支持

如果需要其他产品的网络技术支持，您可以访问：

5. http://www.zlgmcu.com

前言

本《产品数据手册》为您提供有关 PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡的板面布局、组件安装、设置和规范要求等信息。

适用读者

本《产品数据手册》旨在供合格的技术人员使用。本指南并非适用于一般读者。

名词术语

下表列出了本产品指南中常用的一些术语及其说明。

术语	说明
GB	千兆字节（1,073,741,824）
GHz	千兆赫（十亿赫兹）
KB	千字节（1024）
MB	兆字节（1,048,576）
Mbit	兆位（1,048,576）
MHz	兆赫（百万赫兹）
GB	千兆字节（1,073,741,824）

免责声明

本文档提供有关致远电子产品的信息。本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止反言或其它方式授予任何知识产权许可。除致远电子在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，致远电子概不承担任何其它责任。并且，致远电子对致远电子产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。致远电子产品并非设计用于医疗、救生或维生等用途。致远电子可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡可能包含某些设计缺陷或错误，一经发现将收入勘误表，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户索取，可提供最新的勘误表。

在订购产品之前，请您与当地的致远电子销售处或分销商联系，以获取最新的规格说明。本文档中提及的含有订购号的文档以及其它致远电子文献可通过访问广州致远电子有限公司的万维网站点获得，网址是：

http://www.embedcontrol.com/ 或致电+86-20-22644249 查询。

1 功能及规格

1.1 功能概述

PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡是基于标准 PC104 接口的 CAN 总线通讯接口，接口卡能让计算机方便的连接到 CAN 总线上，实现 CAN2.0B 协议（兼容 CAN 2.0A）的连接通讯。

PC104-CAN2 接口卡配备 2 个完全独立的 CAN 通道，使得在开发应用中更显方便和灵活。每个 CAN 通道采用光电隔离，保护计算机以避免由地环流引起的损坏，增强系统在恶劣环境中使用的可靠性。电路板采用 4 层板技术，SMT 工艺，抗干扰能力强，保障长期运行的稳定可靠。

PC104-CAN2 接口卡采用 WDM 驱动程序，支持 DOS、Win98、Win2000 等操作系统，同一 PC 能够支持多达 8 个 PC104-CAN2 接口卡设备。

PC104-CAN2 接口卡提供 VC++、C++Builder、Delphi、VB 开发语言接口例程，方便用户进行二次开发。同时，ZLGCAN 接口卡提供 ZOPC 服务器软件，支持在常用的组态环境（如昆仑通态 MCGS、组态王 KingView、三维力控、Intouch 等软件）进行 CAN-bus 产品项目的开发；支持在 NI 公司的 LabVIEW 测控软件中开发 CAN-bus 产品项目。

1.2 性能规格

项目	规格
工作电压和频率范围	采用标准 PC104 接口，适用于 5V 电源环境；
电源消耗	小于 3W；
隔离电压	DC 2500Vrms(1Min)；
输出端子	DB9 针式或 OPEN 插座，符合 CANopen 和 DeviceNet 规范；
通讯速率	5Kbps ～ 1Mbps ；
数据缓冲区	硬件缓冲区 16 帧，软件接收缓冲区可大于 100000 帧；
数据吞吐量*	最大约 1000 帧/秒；
操作环境温度	-25°C ~ +85°C；
操作环境湿度	10% ～ 90% (无凝露)；
空气	必须远离腐蚀性气体；
存储环境温度	-40°C ~ +85°C；
接地	—
外壳	—
重量	—
尺寸	96 x 90 mm (长 x 宽)；

*注：PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡的具体性能指标与使用的计算机软硬件配置相关，具体细节请参考相关的接口函数说明。

1.3 产品外观



图 1　PC104-CAN 双路 CAN 接口卡

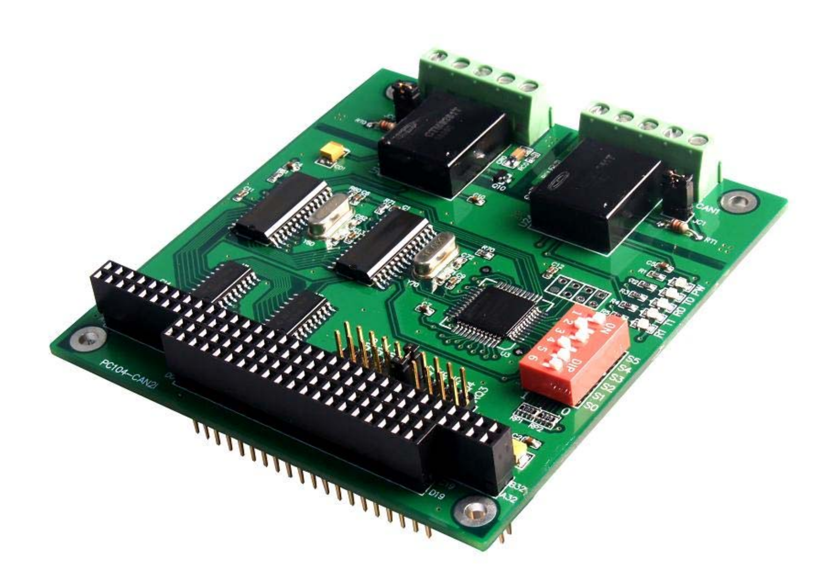


图 2　PC104-CAN2I 工业级 CAN 接口卡

2　硬件安装与配线

2.1　安装硬件

PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡通过一个标准 PC104 插座，安装在工业 PC 机上，如图所示。同一 PC 最多可以支持多达 8 个 PC104-CAN2 接口卡。

安装 PC104-CAN2 必须在关闭 PC 电源，并且具有静电保护措施的环境中进行。

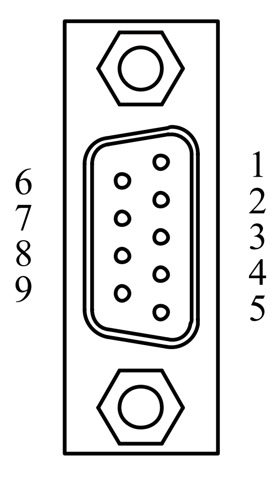


图 3　PC104 接口卡的安装示意图

2.2 连接器的接线

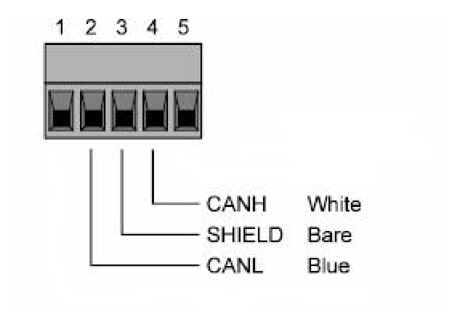
PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡具有完全独立的 2 个 CAN 通道，通过 DB9 针型连接器与实际的 CAN-bus 网络进行连接。DB9 针型连接器的引脚信号定义如下表所示。引脚定义符合 DeviceNet 和 CANopen 标准。

引脚	信号	描述
1	N.C.	
2	CAN_L	CAN_L 信号线
3	CAN_GND	参考地
4	N.C.	
5	SHIELD	屏蔽线
6	CAN_GND	参考地
7	CAN_H	CAN_H 信号线
8	N.C.	
9	N.C.	



PC104-CAN2I 双路 CAN 接口卡通过 OPEN5 开放式连接器连接到实际的 CAN-bus 网络。OPEN5 开放式连接器的引脚信号定义如下表所示。

引脚	信号	描述
1	N.C.	
2	CAN_L	CAN_L 信号线
3	SHIELD	屏蔽线
4	CAN_H	CAN_H 信号线
5	N.C.	



2.3 终端电阻

为了增强 CAN 通讯的可靠性，CAN 总线网络的两个端点通常要加入终端匹配电阻。PC104-CAN2 双路 CAN 接口卡内建了 120Ω 终端电阻，如果设备位于 CAN 网络的端点，请将跳线 JC0 或 JC1 连上，或者在该设备端口的 CAN_H 和 CAN_L 之间接上一个约 120Ω 的终端电阻。PC104-CAN2 接口卡采用的是 PCA82C251 收发器，如果网络上其他节点使用不同的收发器，则终端电阻须另外计算。

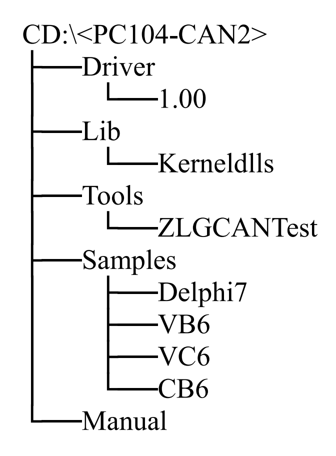
注意：CAN 通讯线可以使用双绞线、屏蔽双绞线。若通讯距离超过 1Km，应保证线的截面积大于 Φ1.0mm^2，具体规格应根据距离而定，常规是随距离的加长而适当加大。



3 设备安装

3.1 光盘资源

在光盘的 PC104-CAN 目录下，有以下目录树结构：



```
CD:\<PC104-CAN2>
├──Driver
│    └──1.00
├──Lib
│    └──Kerneldlls
├──Tools
│    └──ZLGCANTest
├──Samples
│    ├──Delphi7
│    ├──VB6
│    ├──VC6
│    └──CB6
└──Manual
```

部分工具软件，比如 OPC 服务器、iCAN 测试软件，未在光盘中列出；请直接访问致远电子产品网站。

3.2 硬件设定

3.2.1 基地址配置

PC104-CAN2 接口卡使用系统内存地址映射空间方式，线性物理基地址由 DIP 拨码开关 JP0 设定。JP0 共有 6 位，分别表示六个二进制位 S5 至 S0，拨码开关在 ON 位置时表示该位为 0 值，在 OFF 位置则表示该位为 1 值。

板卡硬件线性物理基地址 ADD 组成格式：

ADD=0x000XY000

其中：

X=0x0C+(2*S5+S4)

Y=8*S3+4*S2+2*S1+S0

例如，当 S5、S4 为 0 值 S3、S2、S1、S0 为 1 值时：

X=0x0C+(2*0+0)=0x0C

Y=8*1+4*1+2*1+1=0x0F

所以，PC104-CAN2 接口卡的硬件线性物理基地址 ADD=0x000CF000。由于 PC 主板的部分内存地址空间可能已经被主板或其他设备占用，在驱动安装过程中注意选择。

出厂时，默认硬件线性物理基地址 ADD=0x000CF000，即 JP0 状态为“0 0 1 1 1 1”位。


表格 1 PC104-CAN2 接口卡内存映射

基地址 内存映射	DIP 拨码开关 JP0					
	S5	S4	S3	S2	S1	S0
0x0C0000	0	0	0	0	0	0
0x0C1000	0	0	0	0	0	1
0x0C2000	0	0	0	0	1	0
0x0C3000	0	0	0	0	1	1
0x0C4000	0	0	0	1	0	0
0x0C5000	0	0	0	1	0	1
0x0C6000	0	0	0	1	1	0
0x0C7000	0	0	0	1	1	1
0x0C8000	0	0	1	0	0	0
0x0C9000	0	0	1	0	0	1
0x0CA000	0	0	1	0	1	0
0x0CB000	0	0	1	0	1	1
0x0CC000	0	0	1	1	0	0
0x0CD000	0	0	1	1	0	1
0x0CE000	0	0	1	1	1	0
0x0CF000	0	0	1	1	1	1
0x0D0000	0	1	0	0	0	0
0x0D1000	0	1	0	0	0	1
0x0D2000	0	1	0	0	1	0
0x0D3000	0	1	0	0	1	1
0x0D4000	0	1	0	1	0	0
0x0D5000	0	1	0	1	0	1
0x0D6000	0	1	0	1	1	0
0x0D7000	0	1	0	1	1	1
0x0D8000	0	1	1	0	0	0
0x0D9000	0	1	1	0	0	1
0x0DA000	0	1	1	0	1	0
0x0DB000	0	1	1	0	1	1
0x0DC000	0	1	1	1	0	0
0x0DD000	0	1	1	1	0	1
0x0DE000	0	1	1	1	1	0
0x0DF000	0	1	1	1	1	1
0x0E0000	1	0	0	0	0	0
0x0E1000	1	0	0	0	0	1
0x0E2000	1	0	0	0	1	0
0x0E3000	1	0	0	0	1	1
0x0E4000	1	0	0	1	0	0
0x0E5000	1	0	0	1	0	1

0x0E6000	1	0	0	1	1	0
0x0E7000	1	0	0	1	1	1
0x0E8000	1	0	1	0	0	0
0x0E9000	1	0	1	0	0	1
0x0EA000	1	0	1	0	1	0
0x0EB000	1	0	1	0	1	1
0x0EC000	1	0	1	1	0	0
0x0ED000	1	0	1	1	0	1
0x0EE000	1	0	1	1	1	0
0x0EF000	1	0	1	1	1	1
0x0F0000	1	1	0	0	0	0
0x0F1000	1	1	0	0	0	1
0x0F2000	1	1	0	0	1	0
0x0F3000	1	1	0	0	1	1
0x0F4000	1	1	0	1	0	0
0x0F5000	1	1	0	1	0	1
0x0F6000	1	1	0	1	1	0
0x0F7000	1	1	0	1	1	1
0x0F8000	1	1	1	0	0	0
0x0F9000	1	1	1	0	0	1
0x0FA000	1	1	1	0	1	0
0x0FB000	1	1	1	0	1	1
0x0FC000	1	1	1	1	0	0
0x0FD000	1	1	1	1	0	1
0x0FE000	1	1	1	1	1	0
0x0FF000	1	1	1	1	1	1

声明：由于不能保证能够获得足够的系统资源以供硬件接口卡使用，因此 **PC104-CAN2** 接口卡在部分计算机（包括所使用的操作系统）不能正常使用，也即是硬件板卡及其驱动程序不能保证完全兼容不同的计算机（包括所使用的操作系统）；当显示设备安装成功，但无法正常运行或者运行不可靠时，请尝试使用其它的可用内存地址空间资源。

3.2.2 中断 IRQ 设置

IRQ 设置通过跳线器 JP2 进行选择，可选 IRQ 有 IRQ3、IRQ4、IRQ5、IRQ6、IRQ7、IRQ9、IRQ10、IRQ11、Q12、IRQ15。通过跳线器 JP2 短路相应的 IRQ 通道，使之被选中使用。注意上述大多数的 IRQ 在 WINDOWS 操作系统下都已经被占用，例如常规下 IRQ3、IRQ4 被串口中断占用、IRQ7 被并口中断占用等，应避免与其产生冲突：若所有可用 IRQ 都被占用时驱动程序将无法正常安装运行。

出厂时，默认中断 IRQ 设置为 IRQ10 号。

3.2.3 终端电阻

CAN 总线网络的两个端点通常要加入终端匹配电阻。终端匹配电阻的大小由传输电缆的特性阻抗和收发器驱动能力所决定。出厂时，PC104-CAN2 接口卡上每个通道都已经安装了一个 120Ω 终端匹配电阻，该电阻分别通过跳线器 JC0、JC1 接入电路。

3.2.4 硬件安装

PC104-CAN2 是属于静电敏感产品，出厂时安放在专用保护袋中。在计算机断电状态下，将 PC104-CAN2 插入 PC 上闲置的 PC104 总线插槽，并使之固定；同样，拆卸 PC104-CAN2 也应当在 PC 机断电的状态下进行。

3.3 设备驱动程序安装

在硬件可靠安装到计算机后重新启动计算机。本项操作可选，请参考下一条指示：

本驱动程序安装不需要硬件，即在没有相应的硬件情况下也能正常安装驱动程序。建议用户在没用安装硬件板卡时尝试安装驱动程序，若能中常安装成功，再根据系统所分配的内存地址空间和中断请求号设置硬件板卡，然后再进行硬件板卡安装。

下面以 Win2000 操作系统为目标系统演示如何安装驱动程序。首先在控制面板中启动“添加/删除硬件”向导，如图 4 所示，并选择“添加新设备”。

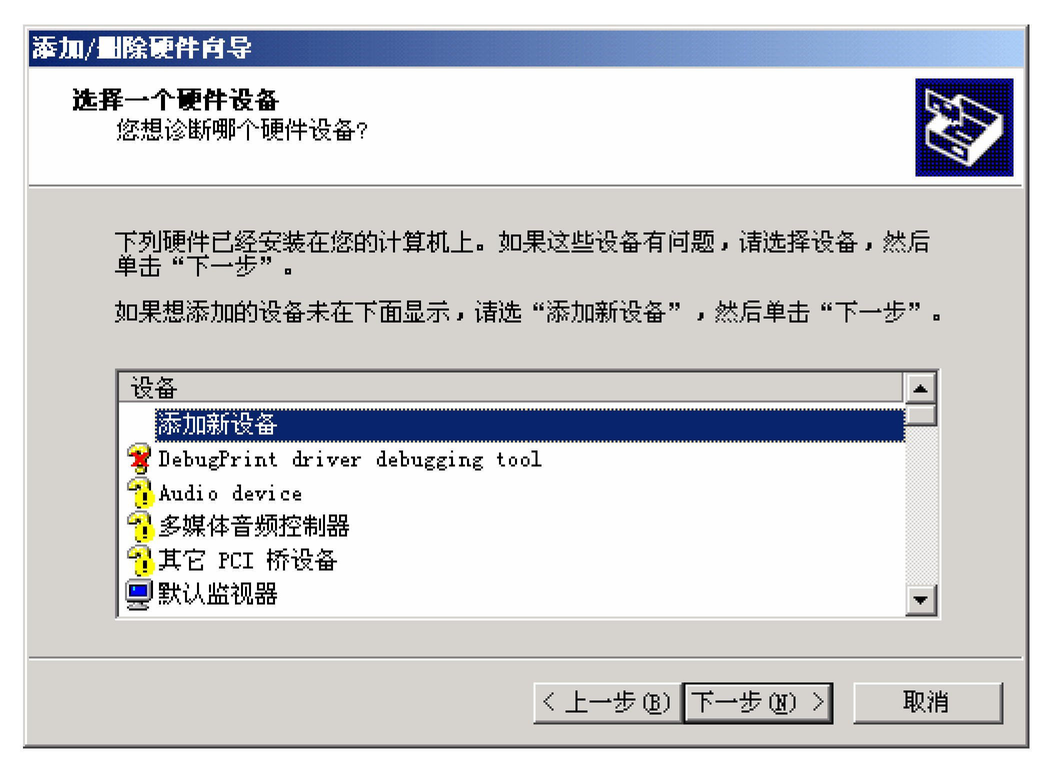


图 4 设备安装步骤

继续下一步安装，当系统提问“要让 Windows 搜索新硬件吗？”时选中“否，我想从列表选择硬件”，并在下一步中从列表中选中“其它设备”继续下一步的安装。

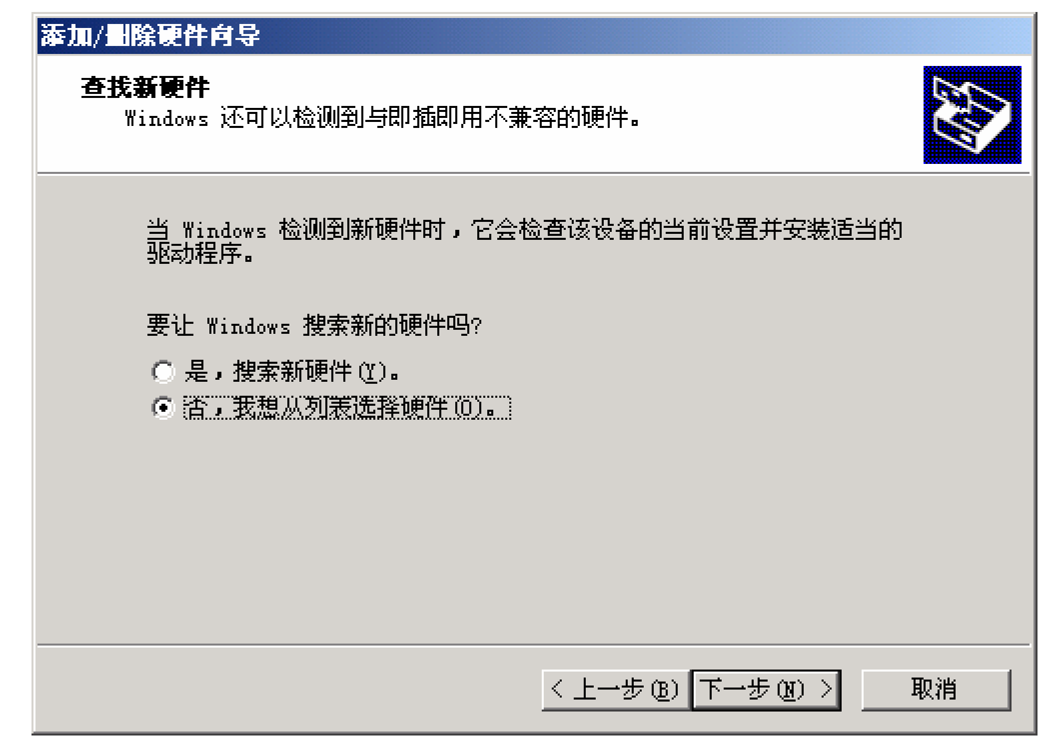


图 5 选择硬件设备

当系统提问"选择一个设备驱动程序"时，鼠标点击"从磁盘安装"后指定设备驱动程序的安准信息文件 PC104C2.INF 所在目录，如图 6 所示。

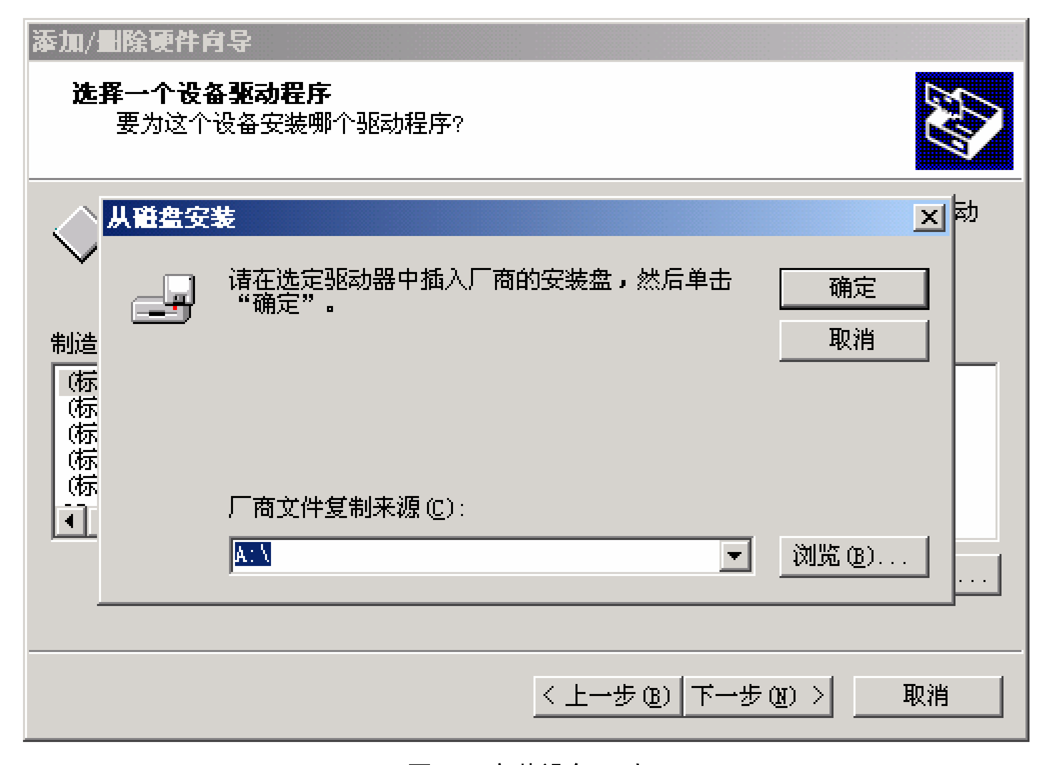


图 6 安装设备驱动

PC104-CAN2 接口卡是 ISA 兼容设备，其资源需要手工指定。所以在进入下一步后系统

将提示"不能检测到设备的配置……"其后系统显示如图 7 所示。在"设置基于"的下拉列表中已经有 18 组基本配置可供选择，从"基本配置 0"到"基本配置 17"，用户从中选择一个基本配置，使得图中"冲突设备列表"中"显示没有冲突"，这就完成内存范围的资源分配。

注意，在 Win98 操作系统驱动安装时只提供 3 组基本设置，从"基本配置 0"到"基本配置 2"，用户可以手工修改驱动的 INF 文件指定适当的资源进行驱动安装，详细内容请参考"4.2 设备特性以及函数使用注意事项"；成功安装设备驱动程序后，用户可以在系统的设备管理器中再次修改设备资源，但"内存范围"和"中断请求"必须与板卡硬件的 JP0 拨码开关/JP2 跳线设置相匹配，否则驱动程序将无法正常工作（用户也可以先安装驱动程序，再根据所得资源设定硬件拨码开关和跳线器）。

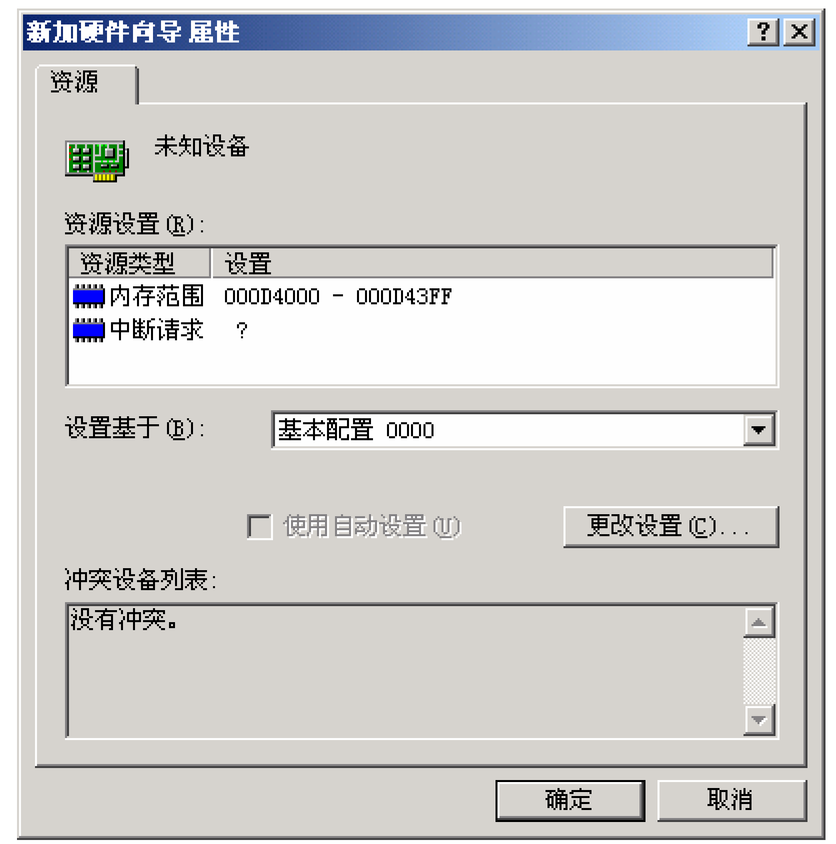


图 7 设备地址分配

完成了内存地址资源分配后，接下来需要指定中断请求，鼠标单击选中"资源设置"列表中的"中断请求"项，如图选中的部分，这时"中断请求"的设置是"？"表示当前该资源未能确定，随后鼠标单击"更改设置"按钮进入中断请求的编辑对话框。

在进入中断请求的编辑对话框后如图 8 所示，在"此资源被指派给以下子设备"的列表中选择一个无设备冲突的中断请求 IRQ 数值，注意该 IRQ 设置需要和接口卡的硬件跳线 JP2 相匹，配否则驱动程序不能响应硬件的中断请求；用户也可以先安装驱动程序，再根据所得资源设定相关的硬件拨码开关和跳线器。

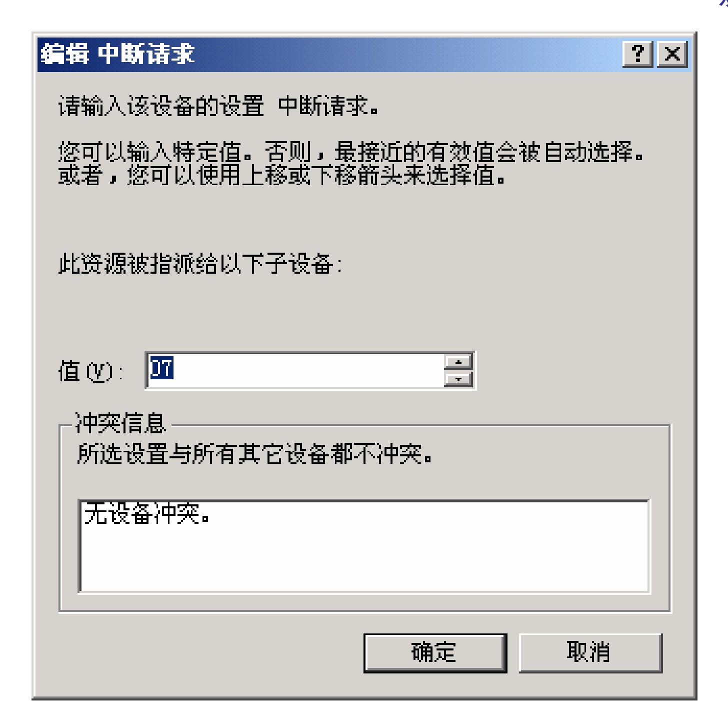


图 8 设备中断分配

在确定"内存范围"和"中断请求"的设置后，如图 9 所示，鼠标单击确定继续完成硬件安装向导。

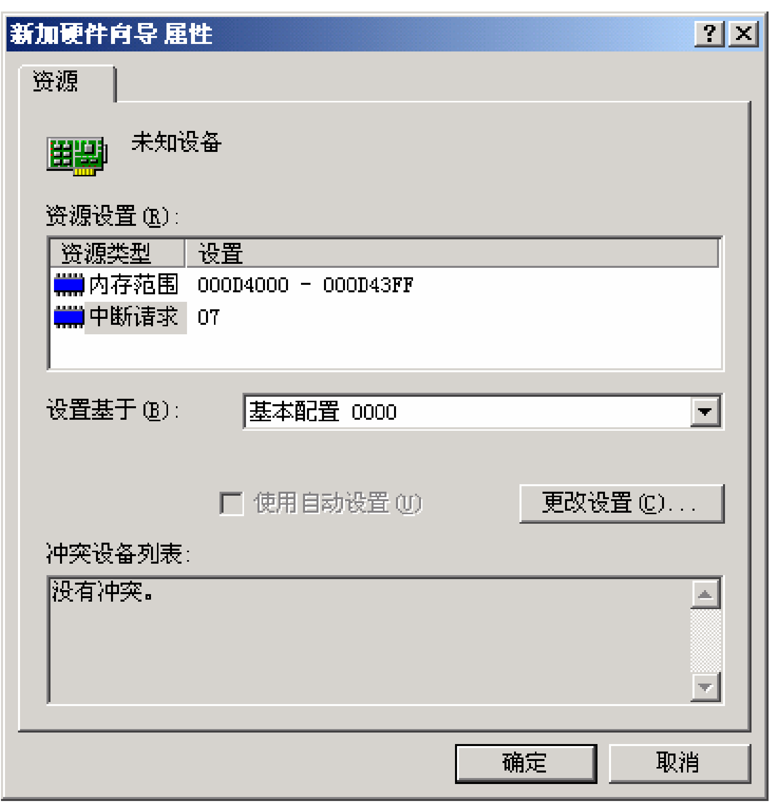


图 9 资源配置属性

继续完成安装向导，成功安装驱动后，如图 10 所示，完成安装并重新启动计算机，用户可以在计算机关闭时调整硬件设置以适应驱动所分配的资源要求。

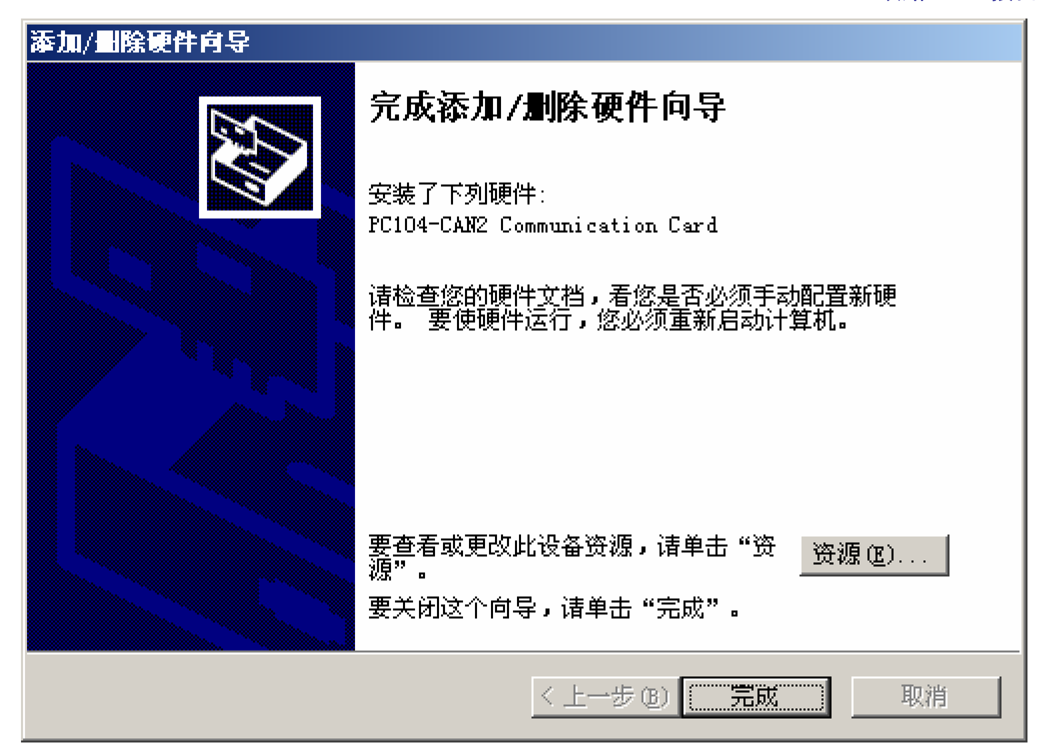


图 10 设备安装完成

3.4 设备驱动程序安装检查(Windows2000)

- 打开 WINDOWS 设备管理器

1. 鼠标右击桌面上“我的电脑”图标。
2. 从下拉菜单中选取“属性”选项。
3. 选择“硬件”标签。
4. 鼠标单击“设备管理器”按钮打开当前硬件设备列表，如图 11。

- 确认新的设备是否已经成功安装

1. “ZLGCAN”设备类是否已经在当前硬件列表中。
2. 检查“PC104CAN2 Communication Card”设备是否工作正常，设备图标上没有黄色“！”符号或红色“X”符号存在;

当成功安装后，在“设备管理器”窗口中可以看到“ZLGCAN”设备类下的“PC104-CAN2 Communication Card”设备，如图 11 所示，被选中的是 PC104-CAN2 设备。



图 11 系统设备列表

用户可以双击“PC104-CAN2 Communication Card”设备，打开设备属性窗口，检验设备所得资源或更改资源配置。

4 设备特性及接口函数使用注意事项

4.1 接口函数概述

PC104-CAN2 接口卡提供十个可用函数，其中包括设备相关函数 VCI_CloseDevice、VCI_OpenDevice 和 CAN 通讯相关函数 VCI_InitCAN、VCI_ResetCAN、VCI_StartCAN、VCI_ReadCANStatus、VCI_GetReceiveNum、VCI_ClearBuffer、VCI_Transmit、VCI_Receive。

为了通用以及方便用户升级到其他 ZLGCAN 系列接口卡产品，一般函数都有 DWORD DevType 参数，DevType 用于确定接口卡的类型，PC104-CAN2 接口卡的类型号为 15。若工程开发应用程序只使用到一块 PC104-CAN2 接口卡，那么接口函数中的 DevType 设为 15、设备序号 DevIndex 设为 0 即可。更详细的函数使用说明请参考通用 VCI 接口函数说明文档及例子工程。

```
VCI_OpenDevice        // 打开接口卡设备
VCI_CloseDevice       // 关闭接口卡设备
VCI_InitCAN           // 初始化CAN控制器
VCI_StartCAN          // CAN总线启动进入工作模式
VCI_ResetCAN          // CAN总线进入复位模式
VCI_ReadCANStatus     // 读取CAN控制器状态
VCI_GetReceiveNum     // 获得当前接收缓冲数据的帧数量
VCI_ClearBuffer       // 清除接收缓冲区
VCI_Transmit          // 发送CAN信息帧
VCI_Receive           // 接收CAN信息帧
VCI_ReadBoardInfo     // 保留函数尚未被非智能卡使用
VCI_ReadErrInfo       // 保留函数尚未被非智能卡使用
```

DOS 驱动接口库(BC3.1 版本)不支持 S 编译模式(Small)，仅提供 C、M、L 和 H 编译模式驱动库。DOS 驱动接口库与基于 Windows 的接口函数功能及用法基本一致，仅在个别函数的参数上有所不同，请参考 drv.h 和相关例子。

1. 没有驱动程序安装的需要，接口函数库仅支持一个设备，DWORD DevType，DWORD DevIndex 参数保留；
2. 在函数 DWORD VCI_OpenDevice(DWORD DevType，DWORD DevIndex，DWORD Reserved)中，参数 Reserved 用于指定板卡物理基地址和中断请求，其格式为 0xXY00000+IRQ，关于 X 和 Y 的计算方法请参考硬件安装说明。例如 X=0x0C，Y=0x0F，IRQ=10 则 Reserved 参数为：
   ```
   DWORD Reserved = (0xCF00L << 16) | 10;        // 注意 L 的使用 10 为 IRQ 号
   VCI_OpenDevice(9, 0, Reserved);               // Reserved=0xCF00000A
   ```
3. 发送缓冲大小仅为 1 帧，接收缓冲去大小仅有 2500 帧；
4. 接收函数中 DWORD Wait 参数无效，即不支持超时等待机制。

4.2 设备特性以及函数使用注意事项

Q：打开关闭设备要注意哪些事项？

VCI_OpenDevice 函数是以独占形式打开设备，当一个进程成功打开设备后，其他进程将无法再次打开设备，直到 VCI_CloseDevice 被成功调用或进程退出：在同一进程中多次调用 VCI_OpenDevice 函数实际只会打开一次设备。VCI_OpenDevice 和 VCI_CloseDevice 函数一般在应用程序初始化和退出时只需要调用一次。

当关闭设备时，若能确定当前端口不再需要使用时，建议先调用 VCI_ResetCAN 函数，使当前 CAN 端口脱离 CAN 总线。

Q：初始化 **CAN** 控制器时波特率应该如何设置？

下面提供一组常用的波特率设置值（例如 100K 波特率 Timing0、Timing1 分别初始化为 0x43 和 0x2F），若要使用其他的波特率，请参照 SJA1000 数据手册自行计算，也可以参考附录 B 内容。

注意，PC104-CAN2 上 CAN 控制器使用 16MHz 晶振，用户自定义波特率时要根据该时钟频率计算。

```
unsigned char SJA_BTR_TAB[13 * 2] =
{
    0x53,0x2F,    // 20Kbps的预设值
    0x87,0xFF,    // 40Kbps的预设值
    0x47,0x2F,    // 50Kbps的预设值
    0x83,0xFF,    // 80Kbps的预设值
    0x43,0x2F,    // 100KBPS的预设值
    0x03,0x1C,    // 125Kbps的预设值
    0x81,0xFA,    // 200Kbps的预设值
    0x01,0x1C,    // 250Kbps的预设值
    0x80,0xFA,    // 400Kbps的预设值
    0x00,0x1C,    // 500Kbps的预设值
    0x80,0xB6,    // 666Kbps的预设值
    0x00,0x16,    // 800Kbps的预设值
    0x00,0x14     // 1000Kbps的预设值
};
```

Q：哪些 **VCI_CAN_OBJ** 的结构成员无效？

在用户编程时，不必理会被忽略的部分。请参考下面的类型定义：

```
typedef struct _VCI_CAN_OBJ
{
    UINT ID;              // 帧ID
    UINT TimeStamp;       // 0 此成员被该接口卡忽略
    BYTE TimeFlag;        // 0 此成员被该接口卡忽略
    BYTE SendType;        // 发送格式：0正常发送，1单次发送，2自发自收，3单次
自发自收
    BYTE RemoteFlag;      // 远程帧或数据帧标志：0=数据帧，1=远程帧
```

```
        BYTE ExternFlag;        // 帧格式类型：0=标准帧，1=扩展帧
        BYTE DataLen;            // 帧数据有效长度
        BYTE Data[8];            // 帧数据
        BYTE Reserved[3];        // 保留  0
    } VCI_CAN_OBJ, *PVCI_CAN_OBJ;
```

Q：如何更好的使用 VCI_Transmit 发送函数？

PC104-CAN2 设备驱动提供 16 帧软件发送缓冲 FIFO，每次 VCI_Transmit 调用最多发送 16 帧数据，发送设备的发送速度由当前计算机软硬件性能决定，一般连续发送速度在 500 至 1000 帧/秒之间(标准数据帧 11Bytes，1Mbps)，若发送速度过快将有可能使远端接收设备数据溢出而失去响应，这样用户可在应用编程中适当添加延时以降低 PC104-CAN 接口卡的发送速度。若函数调用失败返回 0xFFFFFFFF。

发送过程中每一帧都有超时限制，当单帧发送时超时时间为 2 秒，一次发送多帧时最后一帧发送超时为 2 秒，其余为 1 秒。发送超时一般由于 CAN 总线繁忙且当前节点优先级较低时发生，并不是函数调用或通信错误，用户可以编程实现重发（一般中低速网络极少发生发送超时事件）。

Q：如何更好的使用 VCI_Receive 函数？

接收函数原型：

```
ULONG __stdcall VCI_Receive(DWORD DevType,          // 设备类型号PC104-CAN为9
                            DWORD DevIndex,          // 设备索引号(0-8)
                            DWORD CANIndex,          // CAN  通道号(0-1)
                            PVCI_CAN_OBJ pObj,       // 接收缓冲区指针
                            ULONG nFrames,           // 请求接收帧数
                            UINT Wait                // 超时等待时间
                            );
```

若函数返回 0xFFFFFFFF 则函数调用或驱动接口错误。

设备驱动提供 100000 帧软件接收缓冲区，这为应用编程人员提供了充足的反应处理时间。当软件接收缓冲数据溢出时设备驱动程序将调用 VCI_ResetCAN 复位 CAN 总线，同时置位 CAN status 的数据溢出中断标志位，注意软件缓冲溢出和 CAN 控制器硬件缓冲溢出都是使用该标志位。

接收函数提供 Wait 参数适合用于多线程编程，函数内部封装一个 Block(阻塞)函数，其参数 Wait 含义如同 Win32 的 WaitForSingleObject 的 dwMilliseconds 参数（请参考 Win32API 说明），它为 VCI_Receive 指定一个超时返回时间，单位为毫秒。

当 Wait=0 时函数调用时立即返回当前成功读取到的帧数，若接收缓冲为空则返回 0；

当 Wait 非 0 时，若函数调用时接收缓冲中已经有数据则马上返回成功读取的帧数，若这时接收缓冲为空，函数将等待一个指定的超时到达或接收到数据才返回成功接收的帧数。当 Wait=0xFFFFFFFF 时为无限等待直到有数据接收到，建议不要把 Wait 设得过大，无限等待更应该注意。

nFrames=0 时函数实际是一个通知消息返回，不要求读接收缓冲区，是一个特殊的技巧性用法。

注意：若在主线程中调用 VCI_Receive 函数并 Wait 非 0 将有可能引起应用程序失去响应！若只能通过查询缓冲中接收数量，再调用 VCI_Receive 函数的用户一般应该把 Wait 设为 0。

Q：如何处理应用中产生的错误？

错误分为函数调用错误和 CAN 通信错误。

函数调用错误一般由参数错误引起，如设备号超出范围、类型号错误等，调用 Win32 函数 GetLastError 返回的错误号是 87，还有的是对未打开的设备进行操作，实际是对一个非法句柄操作，根据具体函数调用情况都有相应的 Win32 标准错误码提供，用户可以使用 GetLastError 进行错误分析，这部分程序除错工作一般应该在设计时完成。

对于 CAN 通信错误，它一般由 CAN 网络故障引起，也可能由用户设置不当引起，如波特率设置不一致、没有启动 CAN 总线便调用发送函数等。几乎所有（可预见性的）CAN 通信错误都已经在设备驱动中处理，用户可以通过调用 VCI_ReadCANStatus 函数进行更深层次的错误分析，CAN Status 结构成员遵照 SJA1000T 数据手册进行描述，或者在设计调试过程中使用 DebugView 程序监控 CAN 错误信息，这将更详细和直观。注意，在设计中错误分析是必要的环节，这有利于组建一个可靠稳健的 CAN 网络。

值得一提的是数据溢出中断错误，它的产生有两种可能。(1) 100000 帧接收缓区冲溢出，这说明应用程序无法及时处理接收到的数据，这时用户应该优化应用程序或更改通信策略，但这种情况一般不会发生。(2) CAN 控制器硬件接收缓冲区溢出，产生这种错误是由于接收端 PC 性能无法满足当前高速接收要求，这是一种最严重的错误，解决方法只能够是提升计算机性能，或协调其余节点适当降低发送速度。

Q：PC104-CAN2 设备响应速度如何是否容易丢帧？

首先我们要了解 CAN 波特率、帧流量以及总线占有率之间的关系。例如，在 CAN 总线负载接近 100%的情况，下 1Mbps 波特率下的最高帧流量大约 6000 帧/秒（标准数据帧，11 bytes）；而在 5Kbps 波特率下的最高帧流量大约 40 帧/秒、在 100Kbps 波特率下的最高帧速率不超过 800 帧/秒，这是因为位速率限制了帧流量的缘故。因此在较低的 CAN 波特率下对 CAN 接口卡的性能没有太大的要求，而且一般合理的应用要求 CAN 总线占有率不要超过总线最高负载的 66%，所以，设备的响应速度是足够的。对于高速的波特率来说，假如每次连续发送的帧数量不大，一般也不容易丢帧。在此建议 PC104-CAN2 用于中低速场合应用。

由于 PC104-CAN2 属于 ISA 兼容非智能接口卡，其性能主要由计算机性能决定，建议使用 CPU 主频大于 600MHz 的计算机系统，若仍未能满足您的要求，可选用 ZLGCAN 系列产品的其他接口卡产品，比如 PCI-9820 接口卡、USBCAN-II 接口卡等高速设备。

Q：系统进入待机或睡眠状态是否影响接收？

有影响，这时所有处理停止，最大可能导致硬件接收缓冲溢出错误。若有 PC104-CAN2 设备打开驱动程序将尝试阻止系统进入待机或睡眠状态，从而保证系统正常工作。使用 PC104-CAN2 设备时建议用户禁止系统的待机和睡眠功能。

Q：驱动安装时在基本配置中无法找到可用的内存范围该如何处理？

您可以通过手工修改驱动安装文件 PC104C2.INF 以增加对其他的内存地址的支持。在驱动安装的 INF 文件中可以找到节“[PC104CAN_Config1]”，其内容如下：

```
[PC104CAN_Config1]
ConfigPriority=DESIRED
MemConfig=200@000C8000-000C81FF%ffffffff          ; MemChip0 !!!
MemConfig=200@000C8200-000C83FF%ffffffff          ; MemChip1 !!!
```


IRQConfig=3,4,5,6,7,9,10,11,12,15 ; IRQNUM !!!

在此我们关心的是红色高亮部分，其意义就是硬件安装中所提的 X 和 Y 参数，XY 的合法范围是 C0 至 FF 共 64 种组合（在提供的驱动 INF 文件中，在 Win2K 操作系统只提供 18 种基本配置；在 Win98 操作系统只提供 3 种基本配置）。手工修改时，注意两个 MemConfig 的红色高亮部分必须修改，例如要修改内存基地址为 0x000FC000，则对[PC104CAN _Config1]修改如下：

```
[PC104CAN_Config1]
ConfigPriority=DESIRED
MemConfig=200@000FC000-000FC1FF%ffffffff        ; MemChip0 !!!
MemConfig=200@000FC200-000FC3FF%ffffffff        ; MemChip1 !!!
IRQConfig=3,4,5,6,7,9,10,11,12,15               ; IRQNUM !!!
```

然后，保存 INF 文件，在设备驱动安装时选择"基本配置 0000"就是所修改的内容了。

声明：一切产品相关函数以及注意事项说明若与其他文档有冲突，则均以产品用户手册为准；若有变更均以最后更新为准，恕不另行通知。

5 检查和维护

在 PC104-CAN2 接口卡中，主要电气部件都是半导体元件，尽管它有很长的寿命，但在不正确环境下也可能加速老化。应该进行定期检查，以保证保持所要求的条件。推荐每 6 个月到一年，至少检查一次。在不利的环境条件下，应该进行更频繁的检查。

如果在维护过程中遇到问题，请阅读下面的内容，以便找到问题的可能的原因。如果仍无法解决问题，请联系广州致远电子有限公司。

序号	项目	检查	标准	行动
1	电源供应	在电源供应端检查电压波动	电压必须在允许电压波动范围内：+5V DC	使用电压表在电源输入端检查电源。采取必要措施使电压波动在范围之内
3	周围环境	检查周围环境温度（包括封闭环境的内部温度）	-25°C ~ +85°C	使用温度计检查温度并确保环境温度保持在允许的范围内
		检查环境湿度（包括封闭环境的内部湿度）	没有空调时相对湿度必须在 10% ～ 90%	使用湿度计检查湿度并确保环境湿度保持在允许范围内
		检查灰尘、粉末、盐、金属屑的积累	没有积累	清洁并保护设备
		检查水、油或化学喷雾碰撞到设备	没有喷雾碰到设备	如果需要清洁保护设备
		检查在设备区域中易腐蚀或易燃气体	没有易腐蚀或易燃气体	通过闻或使用一个传感器检查
		检查震动和冲击水平	震动和冲击在规定范围内	如果需要安装衬垫或其它减震装置
		检查设备附近的噪声源	没有重要噪声信号源	隔离设备和噪声源或保护设备
4	安装和接线	检查每个单元的连接并已经与下一个单元安全锁定	没有松动	把连接器完全压到一起和用滑块把它们锁住
		检查电缆连接器完全插入和锁住	没有松动	纠正任何不正确安装连接器
		检查外部接线中是否有松动螺丝钉	没有松动	用螺丝起子拧紧螺丝钉
		检查外部接线中的压接连接器	在连接器间有足够的空间	肉眼检查如果有必要则调节
		检查外部线电缆的损坏	没有损坏	肉眼检查和如果有必须则替换电缆

附录A　CAN2.0B 协议帧格式

CAN2.0B 标准帧

CAN 标准帧信息为 11 个字节，包括两部分：信息和数据部分。前 3 个字节为信息部分。

	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 1	FF	RTR	×	×	DLC（数据长度）			
字节 2	（报文识别码）				ID.10—ID.3			
字节 3	ID.2—ID.0			×	×	×	×	×
字节 4	数据 1							
字节 5	数据 2							
字节 6	数据 3							
字节 7	数据 4							
字节 8	数据 5							
字节 9	数据 6							
字节 10	数据 7							
字节 11	数据 8							

字节 1 为帧信息。第 7 位（FF）表示帧格式，在标准帧中，FF＝0；第 6 位（RTR）表示帧的类型，RTR=0 表示为数据帧，RTR=1 表示为远程帧；DLC 表示在数据帧时实际的数据长度。

字节 2、3 为报文识别码，11 位有效。

字节 4～11 为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

CAN2.0B 扩展帧

CAN 扩展帧信息为 13 个字节，包括两部分，信息和数据部分。前 5 个字节为信息部分。

	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 1	FF	RTR	×	×	DLC（数据长度）			
字节 2	（报文识别码）				ID.28—ID.21			
字节 3	ID.20—ID.13							
字节 4	ID.12—ID.5							
字节 5	ID.4—ID.0					×	×	×
字节 6	数据 1							
字节 7	数据 2							
字节 8	数据 3							
字节 9	数据 4							
字节 10	数据 5							
字节 11	数据 6							
字节 12	数据 7							
字节 13	数据 8							

字节 1 为帧信息。第 7 位（FF）表示帧格式，在扩展帧中，FF ＝ 1；第 6 位（RTR）表示帧的类型，RTR=0 表示为数据帧，RTR=1 表示为远程帧；DLC 表示在数据帧时实际的

数据长度。

字节 2～5 为报文识别码，其高 29 位有效。

字节 6～13 为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

附录B　SJA1000 标准波特率

序号	Baudrate (Kbps)	晶振频率=16MHz	
		BTR0 (Hex)	BTR1 (Hex)
1	5	BF	FF
2	10*	31	1C
3	20*	18	1C
4	40	87	FF
5	50*	09	1C
6	80	83	FF
7	100*	04	1C
8	125*	03	1C
9	200	81	FA
10	250*	01	1C
11	400	80	FA
12	500*	00	1C
13	666	80	B6
14	800*	00	16
15	1000*	00	14

注：带*号的是 CIA 协会推荐的波特率。

公司：广州致远电子有限公司 工业通讯网络事业部
地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区七栋二楼（研发部）
邮编：510660
电话：+86 (020) 22644381 22644382 22644385
传真：+86 (020) 38604380
网站：www.embedcontrol.com

Zhiyuan Electronics CO., LTD.
Second floor, Building No.3
Huangzhou Industrial Park
Chebei Road, Tianhe, Guangzhou, China 510660